

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-199965

(43)Date of publication of application : 15.07.2004

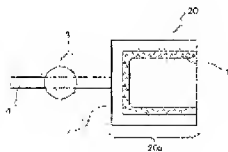
(51)Int.Cl. H01J 61/067

H01J 61/09

(21)Application number : 2002-366003 (71)Applicant : TOKYO CATHODE
LABORATORY CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.2002 (72)Inventor : SAITO TSUNENARI
TAWA YASUNOBU
KANAI MAKI
YAJIMA TERUO

(54) ELECTRODE MEMBER FOR DISCHARGE TUBE, AND DISCHARGE
TUBE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING ELECTRODE MEMBER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode member for a discharge tube of low cost, long life and low power consumption and the discharge tube as

well as a liquid crystal display using the electrode member.

SOLUTION: The electrode member for the discharge tube is formed by plastic working in machine work of a clad metal plate of a double-layer structure of a metal layer (B)1 made of a high-melting-point metal material and a metal layer (A)2 made of nickel or nickel alloy. Preferably, the electrode material for a fluorescent lamp has the high-melting-point metal layer (B)1 coated on the inside surface of a hollow-type electrode and the nickel metal layer (A)2 further inside.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2004

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3679397

[Date of registration] 20.05.2005

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

In the electrode member for the discharge tubes used as the discharge section of the electrode installed in the discharge tube,

Said electrode member is the coat metal-electrode member which has the part which covered the refractory metal layer (B) which is high-melting from the metal layer (A) on the front face of a metal layer (A),

The electrode member for the discharge tubes by which it is characterized.

[Claim 2]

Said metal layer (A) is the metal layer which consists of nickel or a nickel alloy,

The electrode member for the discharge tubes indicated by claim 1 by which it is characterized.

[Claim 3]

said refractory metal layer (B) -- molybdenum (Mo), a tantalum (Ta), niobium (Nb) or those alloys, and ** -- it is the metal layer which consists of at least one inside,

The electrode member for the discharge tubes indicated by claims 1 or 2 by which it is characterized.

[Claim 4]

Said coat metal-electrode member is having processed into said metal layer (A) the clad plate which carried out the clad of said refractory metal layer (B), and

formed,

The electrode member for the discharge tubes indicated by any one of the claims 1-3 by which it is characterized.

[Claim 5]

Said electrode member is an electrode member for the discharge tubes which is an electrode member which has a crevice and has the hollow effectiveness, and is indicated at least by any one of the claims 1-4 characterized by the thing of said crevice for which said refractory metal layer (B) has covered the inside front face on the front face of said metal layer (A).

[Claim 6]

The discharge tube characterized by considering as the discharge section of an electrode using the electrode member for the discharge tubes indicated by any one of the claims 1-5.

[Claim 7]

Said discharge tube is the discharge tube indicated by claim 6 characterized by being a fluorescent lamp for the back lights for liquid crystal displays.

[Claim 8]

The liquid crystal display characterized by using the discharge tube indicated by claim 6 as a back light.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to a liquid crystal display at the electrode member for the discharge tubes used as the discharge section of the electrode in the discharge tube, and the discharge tube list using this.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Probably the discharge tube is used for various applications in the field from the former. The cold cathode fluorescent lamp which is one of the discharge tubes is playing an active part especially in recently broadly as a back light for liquid crystal displays, such as a notebook computer, etc.

[0003]

It depends on an internal dc-battery for the power source which makes a pocket device drive at the time of carrying by pocket device like a notebook computer.

The back light for liquid crystal displays is also switched on by dc-battery actuation. However, there is a limitation in the power capacity of a dc-battery.

Then, reduction of the power consumption of the cold cathode fluorescent lamp used as a back light becomes important.

[0004]

It is necessary to lessen power loss in the case of the discharge which becomes the big cause of the power consumption of a cold cathode fluorescent lamp about the increase in efficiency of power consumption in order to attain a scale and low-power-ization as much as possible by reducing power loss. If the work function which is easy to emit an electron applies a small metallic material to the electrode member (it considers as an electrode member hereafter) which serves as the discharge section of the electrode installed in (1) discharge tube from the

former, it is known that it is effective as reduction of the power consumption of a cold cathode fluorescent lamp.

[0005]

Moreover, in the case where a cold cathode fluorescent lamp is used as a back light for liquid crystal displays, it tends to become a short period of time that a life is exhausted by the time amount which a user uses on the 1st being long etc. as contrasted with a user's needs etc. in many cases. Therefore, it also becomes a big technical problem to carry out reinforcement of the fluorescent lamp.

[0006]

Depending for the life of a cold cathode fluorescent lamp on the rate [exhausting] of the mercury vapour with which it fills up in a cold cathode tube (there are usually many glass tubes) greatly is known. Apart from mercury, the enclosure gas of rare gas, such as an argon and neon, is enclosed within cold cathode. If sufficient electrical potential difference for the electrode of the ends of a cold cathode fluorescent lamp is built, the enclosure gas of the cation-ized rare gas will collide with the electrode member of cathode, and will carry out sputtering of the electrode member. By the sputtering, the atom of an electrode member jumps out into an enclosure gas, and forms mercury and amalgam. Consequently, the mercury vapour within cold cathode may be exhausted and it may become the life of a fluorescent lamp. Therefore, in order to prevent consumption of such (2) mercury vapour as much as possible, it is required for a sputtering yield to use a small electrode member for the discharge section of an electrode so that sputtering of the electrode member may not be carried out if possible.

[0007]

In order to be easy to emit an electron to the above and (1) electrode member, to aim at reduction of the power consumption of a cold cathode fluorescent lamp by applying the metallic material with which a work function becomes low and to prevent consumption of (2) mercury vapour, there are JP,2002-100319,A and JP,2002-110085,A to offer a means by which a sputtering yield solves the

technical problem of a cold cathode fluorescent lamp which carries out reinforcement using a low electrode member. In these official reports, a work function is small and using selectively the metallic material chosen from niobium, titanium, tantalums, or these alloys as an ingredient of an electrode member is indicated as an electrode member to which a sputtering yield is reduced. As the effectiveness, these metallic materials are refractory metals compared with the metals or these alloys of the used nickel system, its work function is small conventionally, and it is shown that the sputtering yield of an electrode member is reduced and the reinforcement of the fluorescent lamp can be carried out.

[0008]

Furthermore, producing the electrode which formed the crevice in the electrode member which exists at a head as the discharge section with the metallic material chosen from niobium, titanium, tantalums, or these alloys (let hereafter the metals including these which have high-melting be refractory metals) is indicated by JP,2002-175776,A. In this official report, it is shown by having formed the crevice in the electrode member that the lowering of power consumption which can acquire the hollow effectiveness it is ineffective to the advantage of a hollow electrode, the reduction in generation of heat, and reinforcement can be achieved.

[0009]

[Patent reference 1]

JP,2002-175776,A

[Patent reference 2]

JP,2002-110085,A

[Patent reference 3]

JP,2002-100319,A

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, a refractory metal ingredient becomes [the nickel used from the former, and its alloy (it considers as nickel material hereafter)], and since it is expensive,

it requires cost for the electrode member using a refractory metal ingredient. Although molybdenum or niobium is put in practical use by the electrode member of a refractory metal ingredient also as a case at some fluorescent lamps, for example, there is the actual condition that a price becomes several times from the electrode of the conventional nickel material.

[0011]

Moreover, the electrode member using a refractory metal ingredient may mainly be difficult as compared with the conventional machining. For example, since a refractory metal ingredient is a dogged material property compared with the conventional nickel material, it is mentioned to the electrode member of the configuration which wishes the plate which is a raw material as the discharge section that it is difficult to carry out processing shaping etc. therefore -- from a viewpoint that processing is difficult -- cost -- it may become high

[0012]

This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and the discharge tube is cheap and it aims at providing with a liquid crystal display the discharge tube list using the electrode member for the discharge tubes and this which realize becoming long lasting and a low power.

[0013]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem, in the electrode member for the discharge tubes from which the electrode member for the discharge tubes of this invention serves as the discharge section of the electrode installed in the discharge tube, said electrode member is characterized by being the coat metal-electrode member which has the part which covered the refractory metal layer (B) which is high-melting from the metal layer (A) on the front face of a metal layer (A).

[0014]

By using the electrode member for the discharge tubes of above-mentioned this invention for the discharge tube, various advantages -- it can mainly be supposed

by making a refractory metal layer (B) cover that it is cheaper than the electrode member using a refractory metal layer (B) -- are in a metal layer (A).

[0015]

Moreover, the refractory metal layer (B) which has covered the front face of a metal layer (A) selectively at least has a small sputtering yield, and since consuming the mercury inside the discharge tube etc. can prevent, it is satisfactory for it being reinforcement.

[0016]

Moreover, since the work function is small, a refractory metal layer (B) can carry out the few fence of the cathode drop electrical potential difference in the case of discharge. Therefore, it is satisfactory also about the viewpoint that power consumption can be reduced.

[0017]

In order to consider as the electrode of such a configuration, an electrode is formed in a metal layer (A), the front face of a metal layer (A) can be made to be able to cover the film of a refractory metal layer (B) after that, or various approaches, such as the approach of producing an electrode member using the following clad plates which carried out the clad of the refractory metal layer (B) on the front face of a metal layer (A) beforehand, can be considered.

[0018]

Here, said metal layer (A) of the above and the electrode member for the discharge tubes of this invention may be a metal layer which consists of nickel or a nickel alloy.

[0019]

moreover, said refractory metal layer (B) of the above and the electrode member for the discharge tubes of this invention -- molybdenum (Mo), a tantalum (Ta), niobium (Nb) or those alloys, and ** -- you may be the metal layer which consists of at least one inside.

[0020]

Said coat metal-electrode member of the above and the electrode member for

the discharge tubes of this invention processes into said metal layer (A) the clad plate which carried out the clad of said refractory metal layer (B), and may be formed.

[0021]

Thus, machining etc. becomes easy rather than it also forms formation of a complicated electrode member from the plate of a refractory metal layer (B) by processing an electrode member into said metal layer (A) beforehand from the clad plate which carried out the clad of said refractory metal layer (B). Plastic working is easy if the metal layer (A) of the melting point is generally low compared with a refractory metal layer (B). Therefore, if it does in this way, the electrode member for the discharge tubes of a complicated configuration can also be formed.

[0022]

the electrode member which the above and said electrode member of this invention have a crevice, and has the hollow effectiveness -- it is -- said crevice -- said metal layer (B) may cover the inside front face at least on the front face of said metal layer (A).

[0023]

A refractory metal layer (B) can be made to be able to cover with considering as such a configuration in the crevice inner surface front face of an electrode member on which the hollow effectiveness happens further, and the property which the low power of the same hollow effectiveness as usual, reinforcement, the reduction in generation of heat, and the low power by the refractory metal layer (B) and reinforcement compound-ized can be acquired.

[0024]

Moreover, it is characterized by making the discharge tube of this invention into the discharge section of an electrode using the electrode member for the discharge tubes of above-mentioned this invention.

[0025]

Moreover, said discharge tube of this invention may be a fluorescent lamp for the

back lights for liquid crystal displays.

[0026]

Moreover, the liquid crystal display of this invention is characterized by using the discharge tube of above-mentioned this invention as a back light.

[0027]

This invention can acquire now various effectiveness, such as low-cost-izing of the discharge tube and the liquid crystal display using this, reinforcement, and low-power-izing, by using the electrode member for the discharge tubes which combined the metal layer (A) and the refractory metal metal layer (B) as mentioned above.

[0028]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. The operation gestalt of this invention is an example desirable when carrying out this invention, and this invention is not limited to this operation gestalt.

[0029]

Drawing 1 is structural drawing of the clad plate 10 which is the raw material of the electrode member of this invention. This clad plate 10 is producible using the metal clad technique of explaining below. Each metal layer is adjusted at the process of a clad so that it may become desired thickness. a refractory metal -- a layer -- (-- B --) -- one -- nickel -- material -- a layer -- (-- A --) -- two -- a clad -- carrying out -- an approach -- rolling -- a method -- an explosion method -- general -- using -- having -- **** . Although the rolling-out method was used for forming a clad plate 10 with this operation gestalt, you may be anything as long as it is the approach of creating clad plate material. Since advantages etc. differ to each approach, respectively, the optimal approach should be chosen as production of a clad plate. For example, in the clad plate of the board thickness and precision which are demanded, since [easy and] it can form in high degree of accuracy, the advantage of the rolling-out method is suitable for forming the thin refractory metal layer (B) 1. A clad is carried out to one side of the plate of

the metal layer (A) 2 by the thickness of 5 micrometers, and the clad plate 10 which is the plate of this invention completes said refractory metal layer (B) 1. Here, the application of a clad plate 10 etc. is good also as a metal layer system by which the clad of said refractory metal layer (B) 1 is carried out to both sides of the plate of the metal layer (A) 2 of nickel material if needed.

[0030]

Drawing 2 is the hollow mold electrode 20 of this invention formed using the clad plate 10 of drawing 1. A hollow mold electrode consists of electrode member 20a and lead-in wire 4 which are the discharge section. Lead-in wire 4 can carry out welding of the glass bead 3 like drawing 3 like a well-known technique in consideration of carrying out welding to a glass tube at a next process. The hollow mold electrode member 20 is well used to a fluorescent lamp from the former. The effectiveness that the advantage of the hollow effectiveness being acquired and being able to obtain a hot cathode fluorescent lamp, the brightness to approximate is acquired is the same as usual.

[0031]

The clad plate 10 of drawing 1 is machined to hollow mold electrode member 20a of this invention. With this operation gestalt, processing formation is carried out so that the refractory metal layer (B) 1 may become the inside front face of the crevice of hollow mold electrode member 20a. Compared with the refractory metal layer (B) 1 although [the metal layer (A) 2] it consists of nickel material which is a cheap metallic material that it is easy to machine, you may be iron (Fe), copper (Cu), aluminum (aluminum), or its alloy in practice, and the optimal metal layer (A) should be chosen.

[0032]

In the case where a clad plate 10 has the thickness of electrode member 20a fixed as the former, since thickness of such an expensive refractory metal that the metal layer (A) 2 becomes thick compared with the refractory metal layer (B) 1 can be made thin, the material cost of the whole electrode member 20a also becomes cheap, and formation of electrode member 20a which has a crevice

from a plate with the property of a metal with easy plastic working, such as nickel, becomes easy compared with the electrode of a refractory metal. According to this effectiveness, an electrode member can be mass-produced cheaply.

Moreover, not only the crevice configuration of a hollow mold electrode member but offer of the electrode member which is a still more complicated electrode configuration becomes possible. For example, it also becomes possible to form the electrode member which has the complicated configurations of having two or more crevices, such as the shape of a configuration and a taper. Here, the machining approach from a clad plate 10 to these electrode member etc. should just choose the thing suitable for this invention in consideration of a well-known approach etc. conventionally.

[0033]

Drawing 3 is the cold cathode fluorescent lamp 30 which comes to use the hollow mold cathode 20 which is said electrode 20. The hollow mold cathode 20 of a couple counters inside the glass tube 5 with which it filled up with rare gas and mercury vapour, and is arranged, the hollow mold cathode 20 and the glass tube 5 of the couple which is the discharge tube with which the fluorescent screen 6 was covered by the wall of a glass tube 5 are welding the glass bead 3 by which welding's was carried out to lead-in wire 4 to a glass tube 5 beforehand, and welding is carried out by this cold cathode fluorescent lamp 30. The end of lead-in wire 4 is connected to the electrode of the couple of a cold cathode fluorescent lamp, and the other end of lead-in wire 4 is drawn from the ends of a glass tube outside. a couple -- a hollow -- a mold -- cathode -- 20 -- between -- this -- lead-in wire -- four -- minding -- the exterior -- from -- discharge -- being enough -- an electrical potential difference -- impressing -- if -- a hollow -- a mold -- cathode -- 20 -- discharge -- the section -- 20 -- a -- a front face -- it is -- a refractory metal -- a layer -- (-- B --) -- one -- from -- mainly -- an electron -- emitting -- having . The emitted electron collides with the mercury atom which exists in a glass tube 5, excites a hydrogen atom, and generates ultraviolet rays. These ultraviolet rays collide with the fluorescent screen 6 formed in the wall of a glass tube 5,

wavelength conversion is carried out at a visible ray, and the cold cathode fluorescent lamp 30 emits light.

[0034]

If the configuration of the cold cathode fluorescent lamp 30 of this operation gestalt is explained more in full detail, the bore of a glass tube 5 will be 2.0mm, and Ar gas 10%-Ne gas 90% mixed gas will be gas pressure 10KPa in 50mm and a glass tube 1, and the distance of the hollow mold cathode 20 of a couple will have enclosed (Mercury Hg) 500microg. Here, in electrode member 20a of the hollow mold cathode 20 which is a cylindrical shape-like, the outer diameter of the base circle of a body is 1.7mmphi, and the die length of the cylinder shaft orientations of a body is 3.0mm.

[0035]

It is known for such the discharge tube that a discharge phenomenon will tend to happen by the inner surface of electrode member (discharge section) 20a of the hollow mold cathode 20. Therefore, if it is the electrode 20 of this operation gestalt which made the inside surface part of the crevice where it participates in discharge directly and a sputtering yield tends to become high cover the refractory metal layer (B) 1 The sputtering yield which is the advantage of a refractory metal will be small, reinforcement by prevention [exhausting] of the mercury in a fluorescent lamp can be attained, and a work function can offer the cold cathode fluorescent lamp 30 with the advantage that there are few voltage drops in cathode small, and power consumption can also be reduced. That is, for the above-mentioned reason, from the electrode member which consists of conventional nickel or a refractory metal ingredient, the cold cathode fluorescent lamp 30 of this operation gestalt which comes to use the hollow mold cathode 20 which consists of electrode member 20a is easy to manufacture, and can attain low cost, long lasting, a low power, etc. Therefore, if such effectiveness etc. is taken into consideration, the discharge tube of this invention is suitable as a cold cathode fluorescent lamp used for the back light for liquid crystal displays etc. In a liquid crystal display, it is as having already stated that it is anxious for low-

pricing, reinforcement, and reduction of power consumption, and the discharge tube of this invention can be attained also by using low cost, long lasting, a low power, etc. for a liquid crystal display.

[0036]

If there are at least 5 micrometers or more of refractory metal layers 1 (B) in this operation gestalt as a result of an invention-in-this-application person's inquiring wholeheartedly, it will be satisfactory for acquiring the effectiveness of reduction of a sputtering yield, and reduction of power consumption. However, if the refractory metal layer (B) 1 becomes thick too much, the effectiveness of reduction of a material cost and easy-izing of machining may become small. That is, if the amount of an expensive refractory metal is lessened in the whole electrode member, the jump of the material cost of the whole electrode member will be avoided, but since reduction of a sputtering yield is the property of a refractory metal ingredient, the effectiveness of reduction of reinforcement or power consumption will stop being able to obtain it easily. however -- a refractory metal -- a layer -- (-- B --) -- one -- thickness -- being actual -- dealings -- needs -- depending -- an electrode -- a member -- 20 -- an activity -- a mode -- a refractory metal -- a class -- a metal -- a layer -- (-- A --) -- two -- both sides -- a refractory metal -- a layer -- (-- B --) -- one -- having covered -- a case -- etc. -- ** -- **** -- discharge -- a property -- differing -- things -- it is -- since -- five -- micrometer -- thin -- even if -- moreover, the case of being quite thick -- it is .

[0037]

Moreover, although the refractory metal layer (B) 1 is the desirable small niobium material of a work function and the metal layer (A) 2 has good nickel which is easy to machine, it is not limited to those ingredients by the same reason etc., but if the refractory metal layer (B) 1 is a high-melting ingredient, it can acquire the same effectiveness as this operation gestalt rather than the metal layer (A) 2.

[0038]

Moreover, the discharge tube of this invention may be except a cold cathode fluorescent lamp. For example, the discharge tube using cold cathode can be

broadly applied to the discharge tube of a semi-hot mold etc. of course again also except cold cathode.

[0039]

[Example]

(An example and example of a comparison)

Molybdenum (Mo) material was used for the refractory metal layer (B) 1, and it produced clad plate 10 by the rolling-out method in (Nickel nickel) metal layer (A) 2. The thickness of a clad plate 10 of a molybdenum layer is 0.1mm in 5 micrometers. This clad plate 10 was used and the hollow mold electrode 20 of the configuration shown in drawing 2 was formed. The path of the base circle of electrode member 20a in the hollow mold electrode 20 is 1.7mmphi, and the height of cylinder shaft orientations is 3mm.

[0040]

Using this hollow mold electrode, as above-mentioned, the cold cathode fluorescent lamp 30 illustrated by drawing 3 was produced, and it considered as the example of this invention. Moreover, as a comparative example, using the electrode member of the conventional nickel material which does not use the electrode member 20 of this invention, the cold cathode fluorescent lamp was also produced in same approach and **, and contrasted and measured the cathode drop electrical potential difference important as a property of expressing the effectiveness of a cold cathode fluorescent lamp, except it. The cathode drop electrical potential difference changed the overall length of a fluorescent lamp, impressed direct current voltage to the fluorescent lamp, and measured and asked for lamp voltage. Consequently, conventionally, to the well-known fluorescent lamp having been 120V, 110V and since the cathode drop electrical potential difference of the fluorescent lamp of this invention was small about 9%, it was able to aim at reduction of power consumption. Moreover, about a life, being extended 1.5 or more times as contrasted with the example of a comparison is checked, and an example can be conjectured to have been able to attain reinforcement by reduction of a sputtering yield. Moreover, since it was

only having used 5 micrometers of molybdenum and most was almost nickel, the clad plate 10 which is a plate of electrode member 20a was able to be raised rather than the electrode member using molybdenum also about reduction of a material cost, easy-izing of machining, etc. As mentioned above, it is clear to do so the effectiveness excellent in this invention article. Therefore, it can apply to various fluorescent lamps for applications, for example, the back light for liquid crystal displays etc., and is dramatically useful on industry.

[0041]

[Effect of the Invention]

By using the electrode member of this invention for the discharge tube, the low cost of the discharge tube, a low power, reinforcement, etc. can be attained. Therefore, if this discharge tube is used for a liquid crystal display, the low cost of a liquid crystal display, a low power, reinforcement, etc. can be attained, and it is dramatically useful on industry.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is structural drawing of the clad plate which is the raw material of the electrode member of this invention.

[Drawing 2] It is structural drawing of the electrode concerning this invention.

[Drawing 3] It is structural drawing of the cold cathode fluorescent lamp concerning this invention.

[Description of Notations]

1 A refractory metal layer (B), 2 A metal layer (A), 3 A glass bead, 4 Lead-in wire, 5 A glass tube, 6 A fluorescent substance, 10 A clad plate, 20 Electrode (hollow mold cathode), 20a An electrode member (discharge section), 30 Cold cathode fluorescent lamp.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is structural drawing of the clad plate which is the raw material of the electrode member of this invention.

[Drawing 2] It is structural drawing of the electrode concerning this invention.

[Drawing 3] It is structural drawing of the cold cathode fluorescent lamp concerning this invention.

[Description of Notations]

1 A refractory metal layer (B), 2 A metal layer (A), 3 A glass bead, 4 Lead-in wire, 5 A glass tube, 6 A fluorescent substance, 10 A clad plate, 20 Electrode (hollow mold cathode), 20a An electrode member (discharge section), 30 Cold cathode fluorescent lamp.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

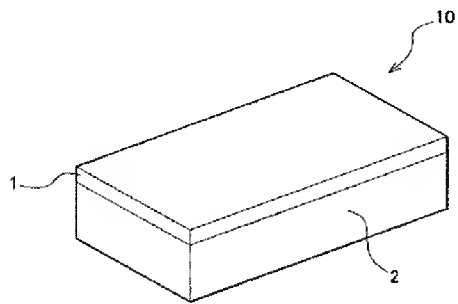
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

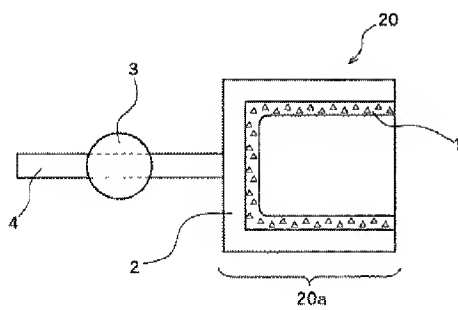
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

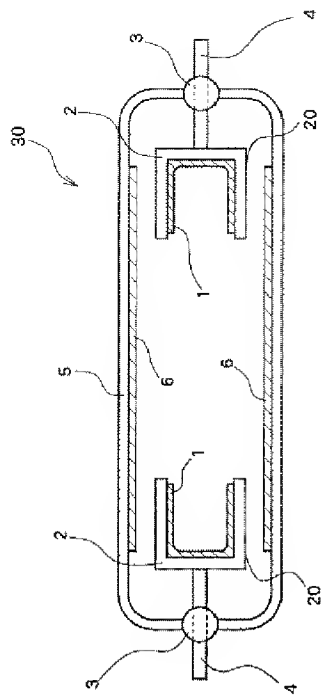
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-199965

(P2004-199965A)

(43) 公開日 平成16年7月15日 (2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

H O 1 J 61/067

H O 1 J 61/067

L

5 C O 1 5

H O 1 J 61/09

H O 1 J 61/09

U

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2002-366003 (P2002-366003)

(22) 出願日

平成14年12月18日 (2002.12.18)

(71) 出願人 391051441

株式会社東京カソード研究所
東京都板橋区板橋1丁目10番14号

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 斎藤 恒成

埼玉県比企郡滑川町大字都25-33 株
式会社東京カソード研究所内

(72) 発明者 多和 靖展

埼玉県比企郡滑川町大字都25-33 株
式会社東京カソード研究所内

最終頁に続く

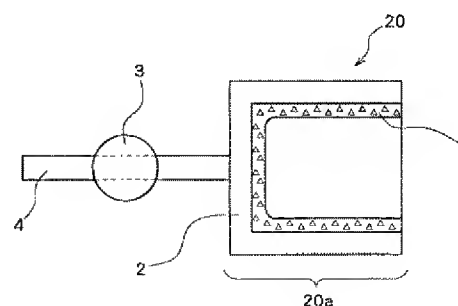
(54) 【発明の名称】 放電管用電極部材およびこれを用いる放電管並びに液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】安価であり、長寿命かつ低消費電力の放電管用電極部材と、これを用いる放電管および液晶ディスプレイを提供する。

【解決手段】高融点金属材料からなる金属層 (B) 1 とニッケルあるいはニッケル合金からなる金属層 (A) 2 の二層構造のクラッド金属板から、機械加工による塑性加工で作られた、放電管用電極材料であり、好ましくは、前記高融点金属層 (B) 1 がホロー型電極の内側表面に被覆して、ニッケル金属層 (A) 2 がその内側にあることを特徴とする蛍光ランプ用電極材料を用いる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

放電管内に設置される電極の放電部となる放電管用電極部材において、
前記電極部材は、金属層（Ａ）の表面に、金属層（Ａ）よりも高融点である高融点金属層（Ｂ）を被覆した部分を有する被覆金属電極部材であること、
を特徴とする放電管用電極部材。

【請求項2】

前記金属層（Ａ）は、ニッケルまたはニッケル合金からなる金属層であること、
を特徴とする請求項1に記載される放電管用電極部材。

【請求項3】

前記高融点金属層（Ｂ）は、モリブデン（Mo）、タンタル（Ta）若しくはニオブ（Nb）またはそれらの合金、のうち少なくとも1つからなる金属層であること、
を特徴とする請求項1または2に記載される放電管用電極部材。

【請求項4】

前記被覆金属電極部材は、前記金属層（Ａ）に前記高融点金属層（Ｂ）をクラッドしたクラッド板を加工して形成されたこと、
を特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載される放電管用電極部材。

【請求項5】

前記電極部材は、凹部を有しホロー効果のある電極部材であって、前記凹部の少なくとも内側表面は、前記高融点金属層（Ｂ）が前記金属層（Ａ）の表面に被覆していることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載される放電管用電極部材。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1つに記載される放電管用電極部材を用いて電極の放電部とすることを特徴とする放電管。

【請求項7】

前記放電管は、液晶ディスプレイ用のバックライト向けの蛍光ランプであることを特徴とする請求項6に記載される放電管。

【請求項8】

請求項6に記載される放電管をバックライトとして用いたことを特徴とする液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は放電管内の電極の放電部となる放電管用電極部材、およびこれを用いる放電管並びに液晶ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から多分野において放電管が様々な用途に用いられている。最近では、特に放電管の1つである冷陰極蛍光ランプは、ノートパソコンなどの液晶ディスプレイ用のバックライトなどとして幅広く活躍している。

【0003】

ノートパソコンのような携帯機器では、携帯時には携帯機器を駆動させる電力源を内部バッテリーに依存する。液晶ディスプレイ用のバックライトもバッテリー駆動によって点灯せられる。しかし、バッテリーの電力容量には限界がある。そこで、バックライトとなる冷陰極蛍光ランプの消費電力の低減が重要となる。

【0004】

電力損失を低減して消費電力の効率化をはかり、低消費電力化を図るには、冷陰極蛍光ランプの消費電力の大きな原因となる放電の際の電力損失をできるだけ少なくする必要がある。従来から、（１）放電管内に設置される電極の放電部となる電極部材（以下、電極部材とする）には、電子を放出しやすい仕事関数が小さい金属材料を適用すると、冷陰極

光ランプの消費電力の低減として有効であることが知られている。

【0005】

また、冷陰極蛍光ランプが液晶ディスプレイ用のバックライトとして用いられる場合などでは、ユーザが1日に使用する時間が長いなどで、寿命がつかるのが、ユーザのニーズ等と対比して短期間となりやすいことが多い。よって、蛍光ランプを長寿命化することも大きな課題となる。

【0006】

冷陰極蛍光ランプの寿命は、冷陰極管（通常はガラス管が多い）内に充填される水銀蒸気の消耗速度に大きく依存することが知られている。冷陰極管内には、水銀とは別にアルゴンやネオンなどの希ガスの封入気体が封入されている。冷陰極蛍光ランプの両端の電極に十分な電圧がかかると、陽イオン化された希ガスの封入気体は陰極の電極部材に衝突して電極部材をスパッタリングする。そのスパッタリングによって、電極部材の原子が封入気体中へ飛び出し、水銀とアマルガムを形成したりする。その結果、冷陰極管内の水銀蒸気が消耗してしまい、蛍光ランプの寿命となってしまう場合がある。したがって、このような（2）水銀蒸気の消耗をできるだけ防止するため、電極部材がなるべくスパッタリングされないようにスパッタ率が小さい電極部材を電極の放電部に用いることが必要である。

【0007】

上記、（1）電極部材に電子を放出しやすく、仕事関数が低くなる金属材料を適用することで冷陰極蛍光ランプの消費電力の低減を図り、（2）水銀蒸気の消耗を防止するため、スパッタ率が低い電極部材を用いて冷陰極蛍光ランプの長寿命化する課題とを解決する手段を提供するものとしては、特開2002-100319号公報および特開2002-110085号公報がある。これらの公報では、仕事関数が小さく、スパッタ率を低下させる電極部材として、ニオブ、チタン、タンタル又はこれらの合金から選択される金属材料を、電極部材の材料として選択的に用いることが記載されている。その効果として、これら金属材料は従来、用いられてきたニッケル系の金属またはこれらの合金に比べて高融点金属であり、仕事関数が小さく、電極部材のスパッタ率を低下させて蛍光ランプを長寿命化できることが示されている。

【0008】

さらに、特開2002-175776号公報では、ニオブ、チタン、タンタル又はこれらの合金（以下、これらを含め、高融点を有する金属を高融点金属とする）から選択される金属材料で放電部として先端にある電極部材に凹部を形成した電極を作製することが記載されている。該公報では電極部材に凹部を形成したことにより、ホロー電極の利点となるホロー効果を与えることができる消費電力の低下、低発熱化、長寿命化をはかることができることが示されている。

【0009】

【特許文献1】

特開2002-175776号公報

【特許文献2】

特開2002-110085号公報

【特許文献3】

特開2002-100319号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、高融点金属材料は、従来から用いられてきたニッケルとその合金（以下、ニッケル材とする）と比較するとかなり高価であるため、高融点金属材料を用いた電極部材にはコストがかかる。事例としても、例えば、高融点金属材料の電極部材に、モリブデンあるいはニオブ等が一部の蛍光ランプに実用化されているが、従来のニッケル材の電極より価格が数倍となるという現状がある。

【0011】

また、主として高融点金属材料を用いた電極部材は、従来の機械加工と比較して難しい場

合がある。例えば、高融点金属材料は従来のニッケル材に比べ頑強な材料特性であるために、素材である板材を放電部として希望する形状の電極部材に加工成形することが難しいことなどが挙げられる。したがって、加工が困難であるという観点からもコスト高くなる場合がある。

【0012】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、放電管が安価であり、長寿命、低消費電力となることを実現する放電管用電極部材およびこれを用いる放電管並びに液晶ディスプレイを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の放電管用電極部材は、放電管内に設置される電極の放電部となる放電管用電極部材において、前記電極部材は、金属層(A)の表面に、金属層(A)よりも高融点である高融点金属層(B)を被覆した部分を有する被覆金属電極部材であることを特徴とする。

【0014】

上記本発明の放電管用電極部材を放電管に用いることにより、金属層(A)に高融点金属層(B)を被覆させることで、高融点金属層(B)を主として用いた電極部材よりも安価とすることができるなど、様々な利点がある。

【0015】

また、金属層(A)の表面を少なくとも部分的に被覆している高融点金属層(B)はスパッタ率が小さく、放電管内部の水銀などを消費したりすることが防止できるため、長寿命化であることには問題はない。

【0016】

また、高融点金属層(B)は、仕事関数が小さいために、放電の際の陰極降下電圧を小さくすることができる。よって、消費電力を低減できるという観点に関しても問題はない。

【0017】

このような構成の電極とするには、例えば、金属層(A)で電極を形成し、その後、金属層(A)の表面に高融点金属層(B)の膜を被覆させたり、以下の予め金属層(A)の表面に高融点金属層(B)をクラッドしたクラッド板を用いて電極部材を作製する方法など、様々な方法が考えられる。

【0018】

ここで、上記、本発明の放電管用電極部材の前記金属層(A)は、ニッケルまたはニッケル合金からなる金属層であってもよい。

【0019】

また、上記、本発明の放電管用電極部材の前記高融点金属層(B)は、モリブデン(Mo)、タンタル(Ta)若しくはニオブ(Nb)またはそれらの合金、のうち少なくとも1つからなる金属層であってもよい。

【0020】

上記、本発明の放電管用電極部材の前記被覆金属電極部材は、前記金属層(A)に前記高融点金属層(B)をクラッドしたクラッド板を加工して形成されてもよい。

【0021】

このように、予め前記金属層(A)に前記高融点金属層(B)をクラッドしたクラッド板から電極部材を加工することで、複雑な電極部材の形成も、高融点金属層(B)の板から形成するよりも機械加工等が容易となる。一般に金属層(A)が高融点金属層(B)に比べ融点が高いと塑性加工が容易である。したがって、このようにすると複雑な形状の放電管用電極部材を形成することもできる。

【0022】

上記、本発明の前記電極部材は、凹部を有しホロー効果のある電極部材であって、前記凹部の少なくとも内側表面は、前記金属層(B)が前記金属層(A)の表面に被覆していてもよい。

【0023】

このような構成とすることで、さらにホロー効果が起こる電極部材の凹部内面表面において高融点金属層(B)を被覆させることができ、従来と同様のホロー効果の、低消費電力、長寿命化、低発熱化と、高融点金属層(B)による低消費電力、長寿命化の複合化した特性を得ることができる。

【0024】

また、本発明の放電管は上記本発明の放電管用電極部材を用いて電極の放電部とすることを特徴とする。

【0025】

また、本発明の前記放電管は、液晶ディスプレイ用のバックライト向けの蛍光ランプであってもよい。

【0026】

また、本発明の液晶ディスプレイは上記本発明の放電管をバックライトとして用いたことを特徴とする。

【0027】

本発明は、上述のように金属層(A)と高融点金属層(B)とを併せた放電管用電極部材を用いることで、放電管およびこれを用いる液晶ディスプレイの低コスト化、長寿命化、低消費電力化等様々な効果を得ることができるようになる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。本発明の実施形態は本発明を実施する上で好ましい一例であって、本発明は本実施形態に限定されるものではない。

【0029】

図1は、本発明の電極部材の素材であるクラッド板10の構造図である。このクラッド板10は、以下に説明する金属クラッド手法を用いて作製できるものである。各金属層は所望の厚さになるようにクラッドの工程にて調整される。高融点金属層(B)1とニッケル材層(A)2をクラッドする方法は、圧延法や爆発法が一般的には用いられている。本実施形態では、クラッド板10を形成するのに圧延法を用いたが、クラッド板材を作成する方法であれば何であってもよい。それぞれの方法に対してそれぞれ利点等が異なるため、クラッド板の作製には最適な方法が選ばれるべきである。例えば、圧延法の利点は、要求される板厚と精度のクラッド板を容易にかつ高精度に形成可能であるため、薄い高融点金属層(B)1を形成することに適している。前記高融点金属層(B)1は、例えば5 μ mの厚さで金属層(A)2の板の片面にクラッドされて、本発明の板材であるクラッド板10が完成する。ここで、クラッド板10はその用途等、必要に応じて前記高融点金属層(B)1はニッケル材の金属層(A)2の板の両面にクラッドされている金属層構造としてもよい。

【0030】

図2は、図1のクラッド材10を用いて形成された本発明のホロー型電極20である。ホロー型電極は、放電部である電極部材20aと導入線4からなる。導入線4は、後の工程でガラス管へ融着させることを考慮し、公知技術と同様にガラスビーズ3を図3のように融着させておくこともできる。ホロー型電極部材20は、従来から蛍光ランプに良く用いられている。ホロー効果が得られ、熱陰極蛍光ランプと近似する輝度等を得ることができるなどの利点が得られる効果は従来と同様である。

【0031】

図1のクラッド板10を本発明のホロー型電極部材20aに機械加工する。本実施形態では、高融点金属層(B)1がホロー型電極部材20aの凹部の内側表面になるように加工形成する。金属層(A)2は高融点金属層(B)1に比べて、機械加工しやすくかつ安価な金属材料であるニッケル材からなることとしているが、実際は鉄(Fe)や銅(Cu)、アルミニウム(Al)、またはその合金などであってもよく、最適な金属層(A)が選ばれるべきである。

【0032】

クラッド板10は、電極部材20aの厚さが従来と一定の場合では、金属層(A)2が高融点金属層(B)1に比べて厚くなるほど高価な高融点金属の厚さを薄くできるために電極部材20aの全体の材料費も安くなり、ニッケル等の塑性加工が容易な金属の特性によって板材からの凹部を有する電極部材20aの形成が高融点金属の電極と比べ容易となる。この効果によって、安価にかつ電極部材を大量生産することができることとなる。その上、ホロー型電極部材の凹部形状だけでなく、さらに複雑な電極形状である電極部材の提供も可能となる。例えば、複数の凹部を有する形状、テーパ状、などの複雑形状を有する電極部材を形成することも可能となる。ここで、クラッド材10から、それら電極部材への機械加工方法等は、従来公知の方法等を考慮して、本発明に適するものを選べばよい。

【0033】

図3は、前記電極20であるホロー型陰極20を用いてなる冷陰極蛍光ランプ30である。この冷陰極蛍光ランプ30は、希ガス及び水銀蒸気が充填されたガラス管5の内部に一对のホロー型陰極20が対向して配置され、ガラス管5の内壁に蛍光膜6が被覆された放電管である一对のホロー型陰極20とガラス管5は、予め導入線4に融着されたガラスビーズ3をガラス管5と融着することで、融着される。冷陰極蛍光ランプの一对の電極には導入線4の一端が接続され、導入線4の他端はガラス管の両端から外部に導出される。一对のホロー型陰極20間にこの導入線4を介して外部から放電に十分な電圧を印加すると、ホロー型陰極20の放電部20aの表面である高融点金属層(B)1から主に電子が放出される。放出された電子はガラス管5内に存在する水銀原子に衝突して水素原子を励起させ、紫外線を発生させる。この紫外線は、ガラス管5の内壁に形成された蛍光膜6に衝突し、可視光線に波長変換され、冷陰極蛍光ランプ30が発光する。

【0034】

本実施形態の冷陰極蛍光ランプ30の構成をより詳説すると、ガラス管5の内径は2.0mmで、一对のホロー型陰極20の距離は50mm、ガラス管1内にはArガス10%-Neガス90%の混合ガスがガス圧10KPaで、また水銀(Hg)500 μ gを封入している。ここで、円筒形状であるホロー型陰極20の電極部材20aにおいて、円筒部の底面円の外径は1.7mm ϕ であり、円筒部の円筒軸方向の長さは3.0mmである。

【0035】

このような放電管では、ホロー型陰極20の電極部材(放電部)20aの内面で放電現象が起こりやすいことが知られている。したがって、放電に直接的に関与し、スパッタ率が高くなりやすい凹部の内側表面部分に高融点金属層(B)1を被覆させた本実施形態の電極20であれば、高融点金属の利点であるスパッタ率が小さく、蛍光ランプ中の水銀の消耗防止による長寿命化を図ることができ、仕事関数が小さく陰極での電圧降下が少なく、消費電力も低減できるという利点を有した冷陰極蛍光ランプ30を提供できることとなる。すなわち、電極部材20aからなるホロー型陰極20を用いてなる本実施形態の冷陰極蛍光ランプ30は、上記の理由により、従来のニッケルのみ、あるいは、高融点金属材料からなる電極部材より、製造が容易であり、低コスト、長寿命、低消費電力等を達成することができる。よって、このような効果等を勘案すれば、本発明の放電管は、例えば、液晶ディスプレイ用のバックライト等に用いられる冷陰極蛍光ランプとして好適である。液晶ディスプレイでは、低価格化、長寿命化、消費電力の低減が切望されているのはすでに述べたとおりであり、本発明の放電管は低コスト、長寿命、低消費電力等を液晶ディスプレイに用いることによっても達成することができる。

【0036】

本願発明者が鋭意検討した結果、本実施形態に於いて、高融点金属層(B)1が少なくとも5 μ m以上あれば、スパッタ率の低減、消費電力の低減、という効果を得ることに問題はない。しかし、あまりに高融点金属層(B)1が厚くなりすぎると材料費の低減、機械加工の容易化、という効果が小さくなる場合がある。すなわち、高価な高融点金属の量を電極部材全体において少なくすると、電極部材全体の材料費の高騰は避けられるが、スパッタ率の低減は高融点金属材料の特性であるので長寿命化や消費電力の低減という効果が

得にくくなってしまいます。しかしながら、高融点金属層(B)1の厚さは、実際の取引やニーズによる電極部材20の使用態様や高融点金属の種類、金属層(A)2の両面に、高融点金属層(B)1を被覆した場合など等には放電特性が異なることがあるので、5 μ mよりも薄くても、また、かなり厚くてもよい場合がある。

【0037】

また、高融点金属層(B)1は、好ましくは仕事関数の小さいニオブ材であり、金属層(A)2は機械加工しやすいニッケルが良いが、同様の理由等によりそれらの材料には限定されず、高融点金属層(B)1は金属層(A)2よりも高融点の材料であれば、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0038】

また、本発明の放電管は冷陰極蛍光ランプ以外であってもよい。例えば、冷陰極を用いる放電管は勿論、また、冷陰極以外でもセミホット型の放電管等にも幅広く適用することができる。

【0039】

【実施例】

(実施例および比較例)

高融点金属層(B)1にモリブデン(Mo)材を用い、ニッケル(Ni)金属層(A)2に圧延法でクラッド板10作製した。モリブデン層は5 μ mでクラッド板10の厚さは0.1mmである。このクラッド板10を使い、図2に示す形状のホロー型電極20を形成した。ホロー型電極20における電極部材20aの底面円の径は1.7mm ϕ で、円筒軸方向の高さは3mmである。

【0040】

このホロー型電極を用いて上述の通り、図3に例示される冷陰極蛍光ランプ30を作製し、本発明の実施例とした。また、比較の例として、本発明の電極部材20を用いていない従来のニッケル材の電極部材を用いて、冷陰極蛍光ランプもそれ以外は同様の方法・材にて作製し、冷陰極蛍光ランプの効率を表す特性として重要な陰極降下電圧を対比し、測定した。陰極降下電圧は蛍光ランプの全長を変化させ、直流電圧を蛍光ランプに印加してランプ電圧を測定して求めた。その結果、従来公知の蛍光ランプが120Vであったのに対し、本発明の蛍光ランプの陰極降下電圧は110Vと約9%小さかったため、消費電力の低減が図れた。また、寿命については、実施例は比較例と対比して1.5倍以上伸びることが確認され、スパッタ率の低減によって長寿命化が図れたと推測できる。また、電極部材20aの板材であるクラッド材10は、モリブデンを5 μ m使ったのみであり、殆ど大部分がニッケルであるために材料費の低減と、機械加工の容易化等に関してもモリブデンを用いた電極部材よりも向上させることができた。以上より、本発明品が優れた効果を奏することは明白である。したがって、いろいろな用途向けの蛍光ランプ、例えば液晶ディスプレイ用のバックライト等に適用することができ、産業上非常に有用である。

【0041】

【発明の効果】

本発明の電極部材を放電管に用いることにより、放電管の低コスト、低消費電力、長寿命化等を図ることができる。よって、この放電管を液晶ディスプレイに用いれば液晶ディスプレイの低コスト、低消費電力、長寿命化等も図ることができ、産業上非常に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電極部材の素材であるクラッド板の構造図である。

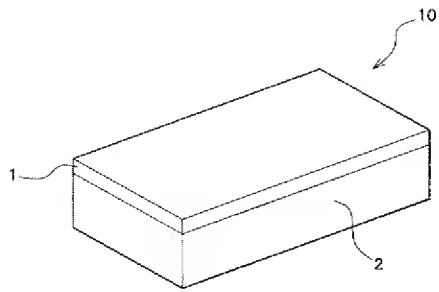
【図2】本発明に係る電極の構造図である。

【図3】本発明に係る冷陰極蛍光ランプの構造図である。

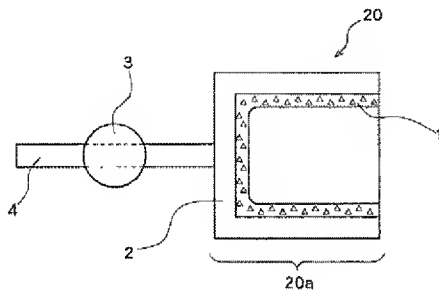
【符号の説明】

1 高融点金属層(B)、2 金属層(A)、3 ガラスビーズ、4 導入線、5 ガラス管、6 蛍光体、10 クラッド板、20 電極(ホロー型陰極)、20a 電極部材(放電部)、30 冷陰極蛍光ランプ。

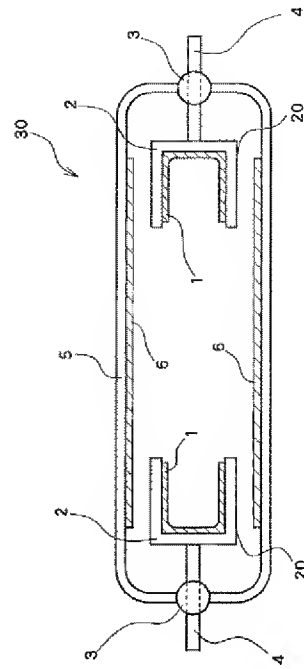
【図1】



【図2】



【図3】



(72)発明者 金井 真樹

埼玉県比企郡滑川町大字都 2 5 - 3 3 株式会社東京カソード研究所内

(72)発明者 矢島 輝夫

埼玉県比企郡滑川町大字都 2 5 - 3 3 株式会社東京カソード研究所内

F ターム(参考) 5C015 EE07 EE08